

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-052619

(43)Date of publication of application : 19.02.2002

---

(51)Int.Cl. B29C 71/02  
C08J 3/20  
C08J 5/00  
C08L 51/04  
C08L 51/06  
C08L 91/00  
C08L 97/02  
// B29K105:16  
B29K511:14

---

(21)Application number : 2000-242317

(71)Applicant : NIPPON PETROCHEM CO LTD

(22)Date of filing : 10.08.2000

(72)Inventor : KAIYA ATSUSHI

---

**(54) METHOD FOR MANUFACTURING THERMOPLASTIC RESIN MOLDED OBJECT FOR CUTTING PROCESSING**

**(57)Abstract:**

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a thermoplastic resin molded object for cutting processing improved in deformation at the time of cutting.

**SOLUTION:** In a method for manufacturing the thermoplastic resin molded object for cutting processing from a composition containing hydrocarbon oil, a woody powder and a rubber reinforced styrenic resin, the surface temperature of the molded object after being molded is held to a range from 50° C to temperature higher than the thermal deformation temperature of the rubber reinforced styrenic resin by 10° C. In this state, the shape of the molded object is kept substantially constant for 12 hrs or more under environment having temperature not lower than the surface temperature of the molded object and humidity of 50-100%.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-52619

(P2002-52619A)

(43) 公開日 平成14年2月19日 (2002.2.19)

| (51) Int.Cl. <sup>7</sup> | 識別記号  | F I           | メモード (参考)         |
|---------------------------|-------|---------------|-------------------|
| B 2 9 C 71/02             |       | B 2 9 C 71/02 | 4 F 0 7 0         |
| C 0 8 J 3/20              | C E T | C 0 8 J 3/20  | C E T Z 4 F 0 7 1 |
| 5/00                      |       | 5/00          | 4 F 2 0 1         |
| C 0 8 L 51/04             |       | C 0 8 L 51/04 | 4 J 0 0 2         |
| 51/06                     |       | 51/06         |                   |

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 9 頁) 最終頁に続く

|           |                             |          |  |
|-----------|-----------------------------|----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2000-242317(P2000-242317) | (71) 出願人 | 000231682<br>日本石油化学株式会社<br>東京都千代田区内幸町1丁目3番1号 |
| (22) 出願日  | 平成12年8月10日 (2000.8.10)      | (72) 発明者 | 海谷 篤<br>神奈川県川崎市麻生区上麻生2-4-7                   |
|           |                             | (74) 代理人 | 100071755<br>弁理士 齊藤 武彦 (外1名)                 |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 切削加工用熱可塑性樹脂成形体の製造方法

(57) 【要約】

【課題】 切削時の変形を改善した切削加工用熱可塑性樹脂成形体を提供する。

【解決手段】 炭化水素油、木質末およびゴム強化スチレン系樹脂を含む組成物から切削加工用成形体を製造する方法において、成形体の成形後に、該成形体の表面温度を50℃以上かつゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度より10℃高い温度以下の範囲に保ちながら、該成形体の表面温度以上かつ温度50%～100%の環境下で12時間以上該成形体の形状を實質的に一定に保って切削加工用成形体をうる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 炭化水素油、木質末およびゴム強化スチレン系樹脂を含む組成物から切削加工用成形体を製造する方法において、成形体の成形後に、該成形体の表面温度を50℃以上かつゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度より10℃高い温度以下の範囲に保ちながら、該成形体の表面温度以上かつ湿度50%～100%の環境下で該成形体の形状を実質的に一定に保つ工程を含むことを特徴とする切削加工成形体の製造方法。

【請求項2】 湿潤環境下での処理時間が12時間以上である請求項1記載の方法。

【請求項3】 該組成物中のゴム強化スチレン系樹脂が90～60wt%、木質末（気乾状態）が10～40wt%（両者の合計を100wt%とする。）、かつ、木質末（気乾状態）100重量部に対する炭化水素油の量が10～50重量部であることを特徴とする請求項1記載の方法。

【請求項4】 炭化水素油が粘度10～500cst（100°F）であることと特徴とする請求項1～3のいずれか1項記載の方法。

【請求項5】 ゴム強化スチレン系樹脂が10～40wt%以上のゴム成分を含有することを特徴とする請求項1～4のいずれか1項記載の方法。

【請求項6】 木粉末の含水率が気乾状態で13～18%であり、粒径が60メッシュ（目開き0.246mm）の篩を90%以上通過することを特徴とする請求項1～5のいずれか1項記載の方法。

【請求項7】 該組成物がゴム強化スチレン系樹脂と木質末を混合する前に木質末に炭化水素油を添加処理して得られたものであることを特徴とする請求項1～6のいずれか1項記載の方法。

【請求項8】 湿潤環境がスチームおよび/または温水からなることを特徴とする請求項1～7のいずれか1項記載の方法。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は切削時の変形を改善した切削加工用熱可塑性樹脂成形体の製造方法に関するものである。

【0002】

【従来の技術】 切削加工用の成形体は、家具、建具などの建材類及び模型材用として有用である。ここで建材類とは滑り性を必要とする家屋の敷居、引き戸、戸棚の引戸部分などの建具類素材をいう。また、模型材とは鉄やアルミニウム等の金属を鋳造する砂型を作るための模型、石膏やエポキシ樹脂等の注型用模型、金属、樹脂及び木材等を切削加工する際の使い型等の切削加工により任意の形状を作るために用いる材料であり、近年発達が著しい数値制御方式の工作機械の数値制御用プログラ

【0003】 木質材としては、パーティクルボードおよびファイバーボードが汎用的に用いられている。これらは主にミリメートル単位の木材小薄片または木材チップを解繊して得たファイバーに、各種樹脂を結合剤として用い、必要に応じて硬化促進剤を加えて、圧縮して作られる。これらは使い型の手によるからテーブル、カウンター、家具などの木製什器あるいは床材、壁材等の木製建材の表面材として使用されている。また、熱可塑性木質材としてはポリ塩化ビニル系樹脂とABS樹脂と木粉の組成物が特公昭61-31447号公報で提案されている。しかしこれには切削時の変形の改善については提案されておらず、実用においては切削時のそり、変形の少ない成形体が望まれる。

【0004】 一方従来模型材としては、檜、姫小松、杉、マホガニ等の木材、エポキシ、ウレタン等の樹脂、石膏、アルミニウム、亜鉛合金や微量の金属が使用されてきたが、模型材としての性能と価格の両面から満足できるものがなく、新しい材料の開発が望まれている。例えば模型材として最も要求が厳しい砂型用模型では最も安価で、切削加工が容易な木材（檜、姫小松等）で模型（木型）を作り、これを砂型に転写して鉄やアルミニウム等の鋳物を試験的に製造する。試作した鋳物に巣や空隙が発生しないこと、強度や寸法精度が要求を満たすこと等を試行錯誤的に模型を修正しながら確認し、最終的には必要な鋳物の生産数量により、模型の材質が決められる。一般に生産数量が数100個程度以下の場合には木型がそのまま用いられ、500個未満の場合には主としてエポキシ樹脂模型が使用され、2～3万個程度の場合にはアルミニウム合金が、さらに多量の生産の場合には鋼が使用される。このように模型材料が鋳物の生産量により使い分けられるのは、鋳物砂による磨耗で、模型の寸法が変化するからである。生産数量が少なくても、寸法精度を要求される模型あるいは木材では製造が不可能な形状の模型では、鋼やアルミニウム合金が使用される。

【0005】 これら模型材料に要求される性能としては、①手加工及び機械加工での良好な切削加工性及び形状の自由度、②寸法定定性及び精度、③適度の剛性、靱性及び表面硬度、④接着性が要望され、砂型用模型ではさらに⑤鋳物砂に対する耐磨耗性、⑥鋳物砂に含まれる硬化剤等に対する耐薬品性、⑦鋳物砂からの離型性、⑧補修の容易さ等がある。

【0006】 最も安価で広く使用されている模型材は、檜、姫小松、マホガニ等の天然木材であるが、近年木材資源も徐々に枯渇し、模型別に適する直径600mm以上の大木は少なくなり、たとえ木材が入手できても模型材として使用できるようにするには1～2年ほどの乾燥乾燥である。木材は乾燥が不十分であると切削加工後に著しい寸法変化、変形を起こし、場合によっては破損し

できない。

【0007】模型材としての木材の最大の欠点は吸湿による著しい寸法変化であり、特に異方性（接線方向：放射方向＝10：5～1：0.5）が大きいことである。最も寸法精度が良く高級模型材である檜でさえも接線方向の平均縮率（含水率15%の時の含推量1%減少することによる寸法変化率）は、0.14～0.17%もある。また模型材として使用する木材は柾目材であり、板目は著しい反りが発生するので使用できず、また白太等の樹皮に近い部分も除外される。木材は他の模型材に比べて切削加工性が優れているとされるが、これは木型職人によるノミ、カンナといった手加工による場合であり、工作機械による切削加工では、木材の成長方向で順目及び逆目があり、逆目では木材が割れて切削加工ができない。

【0008】このため、木型では凸モデルが多く、型打鋳造用凹模型とする凹モデルが少ない。またボールエンドミル加工では、木材繊維による毛羽立ちが生じ、刃物による切削後にサンダーによる仕上げが必要となるばかりか、金属加工用の機械による低回転の切削加工では、木材繊維が鋭く切断されず、毛羽立ちが生じるので、高速加工が可能な木工専用機が必要となる。空冷エンジンの放熱版のように厚みが薄い部分や90°以下の鋭角部分では木材の靱性不足から切削加工中に破損することが多いので、模型の製作は困難を極める。多くの苦勞の末に切削が完了しても、天候の変化による吸湿で思わぬ変形を起こす場合もあり、安定して高精度の模型を木材で作成することは限界がある。

【0009】木材よりも寸法安定性が高く、耐摩耗性がよい材料としてエポキシ樹脂が多量に使用されているが、刃物による切削加工は殆ど不可能であることから、これら樹脂模型は一旦木材で木型を作りこれを石膏で転写し、さらにエポキシ樹脂で反転する注型法により製造される。このためエポキシ樹脂を中心とする樹脂模型は当然木型よりも高価であり、納期も長くなる。アルミニウム合金や鋼では、切削加工性は木材に比べると著しく劣ることは明白である。模型業界では模型の寸法の高精度化と短納期化、ひいては低価格化を目指しており、このためには前記①～⑤の諸性能を満たす材料の開発を待ち望んでいる。

【0010】この前記①～⑤の諸性能を満たす材料として、特公昭62-54570号公報は乾燥した木質末に炭化水素油を添加処理した後、強化スチレン系樹脂に混合・成型した模型材を提案している。しかし、この方法により製造された模型材は、特に押出し成型時に与えられた応力ひずみを取り除くことなく切削加工を行うと、大きな変形を生じてしまうという大きな欠点を有している。

【0011】

によるノミ、カンナ等による手加工、高速度の木工用切削加工機械及び低速度の金属用切削加工機械などの方法によって切削する際、寸法安定性に優れ、滑り性を具備した家具、建材、及び各種模型材に適した切削加工用のゴム強化スチレン系樹脂の製造方法を提供することであり、特にゴム強化スチレン系樹脂を従来の常識では考えられない方法で成型時の応力ひずみを除去することで切削時の変形を改善した、炭化水素油、木質末およびゴム強化スチレン系樹脂を含む切削加工用成形体の製造方法を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明は、炭化水素油、木質末およびゴム強化スチレン系樹脂を含む組成物から切削加工用成形体を製造する方法において、成形体の成形後に、該成形体の表面温度を50℃以上かつゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度より10℃高い温度以下の範囲に保ちながら、該成形体の表面温度以上かつ湿度50%～100%の環境下で該成形体の形状を実質的に一定に保つ工程を含むことを特徴とする切削加工成形体の製造方法である。

【0013】本発明では切削加工用成形体の基材として炭化水素油、木質片及びゴム強化スチレン系樹脂を含む組成物を用いることを不可欠とする。まずこの基材組成物について説明するに、用いる炭化水素油に特に制限はないが、100°Fで測定した粘度が100～500cstであることが、取り扱いの点から望ましく、さらに、炭化水素油の中に含まれる芳香族環を形成する量（C<sub>1</sub>）が20重量%以下であることが長期使用時の変色の点から好ましい。具体的には、流動パラフィン、n-パラフィン、イソパラフィン、ポリα-オレフィン、ポリデセンおよびスクワランなどを挙げられ、それらの混合物等が例示できる。

【0014】炭化水素油の添加は、木質末とゴム強化スチレン系樹脂との混合を容易にするだけでなく刃物による切削加工性を改善する目的で行われる。100°Fでの粘度が100cst未満の炭化水素油では、一般に沸点が低く、ゴム強化スチレン系樹脂と炭化水素油と木質末との混練において、スクリュウ押出機のダイス出口で粘度が生じやすくなる傾向がある。他方100°Fでの粘度が500cst以上の炭化水素油では木質末への含浸が不十分となり、切削力が高くなり、混練した成型物の表面にべとつきを生じることがある。C<sub>1</sub>が20重量%より多い炭化水素油は一般に黒褐色や濃緑色に着色しており、成形体の色相に悪影響を及ぼす。ゴム強化スチレン系樹脂と木質末と炭化水素油との混練はいずれの方法でも行うことができる。好ましくは混練前に先立って木質末に炭化水素油を添加するが、さらに好ましくは木質末を加熱しながら炭化水素油を添加処理する。その添加量は木質末100重量部に対して10重量部以下では

では木質末に吸着や含浸されない遊離の炭化水素油が残る、混練後の成形体の剛性を著しく低下させる等の弊害が現れる。

【0015】本発明に用いる木質末としては木質系複合材に一般に用いる木質末、例えば各種の木粉やバルブ粉が使用できるが、気乾比重が低く、耐湿性が不足気味であるので、針葉樹、例えば、ミツガ、ヒマラヤ杉、檜、姫小松等の木粉が好ましい。その含水率は気乾状態で13～18%であり、標準含水率は15%としている。木質末の粒径は60メッシュ（目開き0.246mm）の篩を90%以上通過する大きさであり、好ましくは80メッシュ（目開き0.175mm）を全通する程度が良い。粒径が60メッシュよりも粗い木質末は成形体の表面を荒くするので、建材類、模型材に使用する場合には好ましくない。

【0016】好ましい木質末の量は、ゴム強化スチレン系樹脂と木質末との合計中の10～40重量%である。10重量%未満では刃物による良好な切削加工性や機械的強度が十分に得られず、他方40重量%以上ではゴム強化スチレン系樹脂との湿練性が悪くなったり、成形体の可撓性や靱性が低下したり、切削加工時に鋭角のコーナー部分が欠落したり、肉薄の加工製品の製作が困難になる等の切削加工の自由度が低下することがある。

【0017】本発明に用いるゴム強化スチレン系樹脂は、スチレンモノマーを含む連続相（マトリックス相）とマトリックス成分を含有するゴム重合体分散相（ドメイン相）からなり、両者の界面にはグラフト共重合体が存在する2相構造をもつスチレン系樹脂である。連続相中のスチレン系樹脂成分を例示すれば、ポリスチレン、アクリルニトリル-スチレン共重合体、これらと、アクリル酸エステル、不飽和ジカルボン酸又はその無水物等の共重合体を挙げることができる。分散相中のゴム重合体成分を例示すれば、ポリブタジエン、ブタジエン-スチレン共重合体、ブタジエン-アクリロニトリル共重合体等ブタジエンを主成分とするゴム質重合体、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体（EPDM）、ポリアクリル酸エステル、が挙げることができる。

【0018】一般に、これらゴム強化スチレン系樹脂はゴム共重合体の反架橋粒子を連続相を構成するスチレン系樹脂の重合工程中に存在させて製造する。このため、連続相と分散相の界面にはグラフト共重合体が生成し、強固な界面接着が構成される。本発明に使用できるゴム強化スチレン系樹脂の具体例としては、ポリスチレン系樹脂を連続相、ポリブタジエン系ゴムを分散相とする耐衝撃ポリスチレン系樹脂、ポリスチレン-ポリアクリルニトリル共重合体系樹脂を連続相、ポリブタジエン系ゴムを分散相とするABS系樹脂、ポリスチレン-ポリアクリルニトリル共重合体系樹脂を連続相、エチレン-プロピレン-ジエン共重合体（EPDM）系ゴムを分散相

【0019】ゴム強化スチレン系樹脂中のゴム質成分は5重量%～40重量%であり、好ましくは10重量%～40重量%である。5重量%以下であれば、切削加工時に薄肉部分や鋭角部分に折損を招く危険性が大きく、又40重量%を超えると剛性が著しく低下することになる。

【0020】本発明におけるゴム強化スチレン系樹脂は、建材類、模型材用途において、弾性や靱性を付与し、薄肉部分や鋭角部分の切削加工を可能にし、建材類、模型材の形状の自由度を増大させ、更に模型材が鋳物木型代替で使用される腐蝕物砂に対する耐摩耗性を高める為に使用され、本目的に合致する範囲で任意に選択でき、また、公知の添加材、強化材、顔料等を添加することができる。

【0021】本発明の成形体は好ましくは次のように製造される。例えば加熱が可能なジャケット付回転翼形混合機（三井三池製作所ヘンシェルミキサー）を用い、3kg/cm<sup>2</sup>の低圧スチームを通し、混合槽壁面温度を約140℃に昇温し、気乾状態の木質末を混合槽に投入して回転翼を高速で回転させながら炭化水素油を徐々に滴下する。木質末の含水率が高く乾燥不十分の場合には、炭化水素油を添加する前に適宜加熱乾燥をすることができ、通常気乾状態の木質末では混合槽壁面温度が100℃から150℃で炭化水素油の添加時間は5～15分間程度である。

【0022】木質末を200℃以上の温度で炭化水素油を添加処理すると、木質末や炭化水素油が変質及び炭化を起こしたり、炭化水素油の引火点からも着火の危険性が増大するので避けなければならない。又常圧下100℃以下では木質末からの水分の飛散及び木質末への炭化水素油の吸着や含浸が不十分となり、成形体の成形時において水分の蒸発による空隙が発生しやすくなる。成形体の空隙は建材類、模型材等の用途において致命的欠陥となる。木質末の炭化水素油による事前の添加処理及びその処理温度条件は、本発明の成形体の製造工程において成形体内に大きな空隙を生じさせないことに大きな効果を有する。

【0023】木質末に炭化水素油を添加処理後、木質末とゴム強化スチレン系樹脂の合計量中木質末が10～40重量%になるようにゴム強化スチレン系樹脂粉末を加え、100から150℃の温度で15分間攪拌混合する。この後の成形体の製造工程から混合物は全体が一体になった溶融物ではなく顆粒状であることが望ましいので、混合槽壁面温度は100～150℃であることが望ましい。得られた混合物は通常の熱可塑性樹脂用混練装置である1軸または2軸のスクルー押出機、混練ローラー、加圧ニーダー、パンバリーミキサー等とペレタイザーの組み合わせによりゴム強化スチレン系樹脂を溶融状態にして混練、造粒する。

顔料、酸化防止剤、紫外線防止剤、可塑剤、充填剤、発泡剤等を適宜加えることができる。造粒されたペレットを用いて、熱可塑性樹脂用の射出成型機、スクリーン押出機及び加熱プレス等で任意の形状に胴形（成型）することができる。建材、模型材として使用する場合はスクリーン押出機により厚み5〜50mm程度の平板や直径10〜50mm程度の丸棒に胴形（成型）しておくことと便利である。

【0025】本発明では、このように胴形（成型）された炭化水素油、木質末およびゴム強化スチレン系樹脂を含む組成物から製造された切削加工用成形体を、該成形体の表面温度を50℃〜ゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度より10℃高い温度に保ちながら、該成形体の表面温度以上かつ湿度50%〜100%の環境下で、該成形体の形状を実質的に一定に保つことにより、加工時に受けた応力経歴から生じた成形体内の残留応力を緩和・開放し、切削時の反りおよび変形を改善し、寸法安定性に優れた成形体とする。上記の湿度環境下での処理時間は通常12時間以上である。

【0026】一般に熱可塑性樹脂の成形後に加圧、加温して焼きなましをすることで、成型時の残留応力を緩和・開放させることはよく知られていることであるが、本発明の成形体は気乾状態の木質末に炭化水素油を含まない含油木質末を含んでいるため、単に加熱による焼きなましだけでは、切削加工時に反り、変形が生じ、実用に支障をきたしている。反り、変形の改善を検討した結果、加温と同時に湿度を与えて湿潤加熱処理することで、その目的が達成されることを見出した。

【0027】以下、本発明をさらに具体的に説明する。胴形後の成形体が平板である場合には、一例として複数枚の成形体を重ねて適当な重石を載せて形状を保持し、温度制御ができる室または熱風乾燥炉の中で表面温度を50℃以上ゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度より10℃高い温度まで、好ましくは、80℃〜110℃に設定する。設定した温度において、熱風乾燥機内を該成形体の表面温度以上かつ湿度50%〜100%好ましくは湿度80%〜100%に設定し、通常12時間以上、好ましくは24時間以上72時間（3日間）程度、加温、加湿状態に保持したのち徐冷して取り出す。湿度が50℃以下であると残留応力の緩和・開放が十分でなく、切削時に大きな反り、変形等が生じる。またゴム強化スチレン系樹脂の熱変形温度よりも10℃以上高いでは成形物が流れ、成型時の形状を保つことができないくらい変形を起こす危険性があり好ましくない。

【0028】湿度が50%以下であると成形体中の木質末への吸湿が不十分で、切削時の反り、変形が使用に耐えない。また湿度が100%以上の状態では成形体を切削加工した後、表面からの過分の水分の蒸発により切削加工時に、そり、変形が実用に耐えられない。湿度

用すること、例えば、成形体を温水中に浸漬することで、加温、加湿の条件を満足させることもできる。100℃以上の温度を必要とするときは、高压スチームを使用することが好ましい。

【0029】処理時間が不足すると、ひずみ除去効果が少なく、また72時間以上の長時間保持することはエネルギーの無駄使いとなり、経済的に不利であると共に成形体の原型を保てなくなる場合がある。処理時間は設定温度が高ければ短くて済むが、急激な温度上昇は残留応力の緩和・開放には好ましくなく、徐々に例えば1.5〜3.0℃/h程度の温度上昇で設定温度に到達させることが好ましい。冷却も同様であり、急激な温度変化は樹脂に対して温度ひずみを与えることになる。

【0030】加湿の効果は本発明の樹脂組成物を得るために、炭化水素油の添加処理、樹脂成型時と2回にわたる加熱工程を通過することで、木質末から水分が除去されてしまい、常温付近の保存、切削時の温度での湿度との差が大きくなり過ぎ、そのため吸湿することで変形する。したがって、加熱による応力ひずみの除去と適度に吸湿させることが変形を防止しているものと考察する。

【0031】実際の使用における変形の許容量は、おおむね0.1mm/10mm以下、即ち長さ方向での精度1/100以下が好ましく、これ以上変形が大きいと接着材、ボルト等での接合に支障をきたす。変形の評価は後述の試験により、変形許容率の20%増しの0.12mm/10mmを合否の判定基準とした。本発明の方法にしたがって処理した成形体は、ノミ、カンナ、鋸、キリおよびサンドペーパー等による手加工で任意の形に製作加工でき、エポキシ樹脂系およびウレタン樹脂系接着剤等で任意に接着することができる。さらに目的に応じてねじ穴をあけ金属ボルト等で他の金属または木材と接合することができる。

【0032】本発明の各処理が成形体の残留応力の緩和・開放にどのように影響しているかの詳細は不明であるが、以下の各構成要素が相乗的に機能しているものと考えられる。

- ①緩衝相としてのゴム強化スチレン系樹脂中のゴム分散相の適量化
- ②ゴム強化スチレン系樹脂中の連続相の分子運動を促進する環境温度の適正化
- ③ゴム分散相とポリスチレン系連続相の強固な接着による①②の相互作用
- ④系内に含有された炭化水素油の添加量および粘度の適正化、その移動による残留応力の緩和・開放の促進
- ⑤系内に含有された適量の炭化水素油による成形体の弾性率低下効果。（木質末の柔軟効果を含む）
- ⑥木質末形状の適切化
- ⑦適切な外部応力による形状保持
- ⑧適切な湿度環境による木質末の吸湿・柔軟化

械(丸ノコ、帯ノコ、機械カンナ、木工用旋盤、ドリル、ルーター等)及び金属用切削加工機械(旋盤、ミリングマシン、研削盤、ボーリングマシン等)で、木材や金属と同様に切削加工をすることができる。

【0034】

【実施例及び効果】以下実施例により本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらの実施例のみに限定されるものではない。

実施例-1

(1) 木質末の炭化水素油添加処理

ヘンシェルミキサーの加熱用ジャケットに3kg/cm<sup>2</sup>のスチームを通し、混合槽壁面温度を130℃に昇温して、110℃で3時間乾燥したヒマヤ杉の粉末(60メッシュ篩全通)を投入し、ヘンシェルミキサーの羽根の回転数を180rpmにして、木粉を攪拌しながら炭化水素油(ナフテン系プロセスオイル:サンセン250、サンオイル(株)、粘度107cst(100°F))を滴下した。10分経過後ヘンシェルミキサー止め、木質末に炭化水素油が十分に吸着され、混合槽壁面に避難の炭化水素油が殆どないことを確認した。この時の炭化水素油の添加量は木質末100重量部に対して20重量部であった。木質末への炭化水素油添加完了は十分に攪拌混合後、混合槽壁面に避難の炭化水素油が残っていないこと、添加処理された木質末にべとつきがなく、流動性がよいことから確認できる。

(2) ゴム強化スチレン系樹脂との混合

前記炭化水素油を添加処理した木質末にゴム成分を20重量%を含むABS樹脂粉末(サイコラックEX121:熱変形温度89℃、宇部サイコン(株))を加え、ABS樹脂と木質末の合計中木質末が20重量%となるようにし、15分間130℃で混合した。混合物は顆粒状であった。

【0035】(3) スクリュー押出機による溶融混練と造粒

前記混合物である顆粒を40mmφ 1軸スクリュー押出機で混練し、一般の熱可塑性樹脂の造粒方法と同様に直径約4mm長さ約5mmの円筒形ベレットとした。

(4) 樹脂成型

造粒したベレットを用い65mmφ 1軸スクリュー押出機で厚み30mm、幅500mmの平板を連続的に成型し、1mの長さで切断した。

(5) 焼きなまし(加熱、加湿)方法

1m×1mの木製パレット上に、厚さ5mmの合板を置き、(4)で成型した厚さ30mm、幅500mmの成形体の平板10枚を重ね、上部に厚さ5mmの合板を乗せさらに重石として1個約10kgの鉄物を計3個乗せた。このパレットを2m×2m×2mの温度制御の可能な循環熱風加熱炉の室に入れ、さらに容量20Lの金属製のバケツに水を入れて同様に室に入れた。温度センサ

から10cmの位置に差し込んだ。循環熱風乾燥炉の設定温度を110℃にし、室温25℃から3℃/時間で昇温を開始した。約30時間後にC熱電対は99℃に達した。この時の室内湿度は100%であった。この状態で72時間保持したのち加熱保持を止め、3℃/時間で徐冷を開始し、約30時間で経過してC熱電対での温度はほぼ30℃になったことを確認して、C熱電対を差し込んだ上から5枚目の平板を1枚取り出し湿潤加熱処理効果の切削加工評価用板とした。

10 【0036】(6) 湿潤加熱処理効果の評価方法

湿潤加熱処理した平板から押出し方向に両端を30mmづつ切落として、長さ120mm、幅220mmの切削加工試験片2枚を電動ノコで切出した。

①試験片の切削加工

2枚の試験片は図1に示したように試験片の真中を切削するために、試験片の中心の位置5を基準点にして、8点を測定点として選定切削前の変形量を測定した。その後下記の条件で切削加工を行った。

工作機 : 小久保製小型フライス盤(KC-2)

10 刀物 : 20φ 2枚ハイス

回転数 : 1,680rpm

送り : 手動切削 : 10mm/回、短尺方向は両端から20mmまで、長尺方向は両端から36.6mmまで、厚み(深さ方向)は深さ20mmまで切削する。

②そり、変形測定方法

基準点5の変形をゼロとして切削加工前後の変形をmμ単位で測定した。2枚の試験片での各測定点での測定値を平均し測定データとした。

30 ③評価方法

このような素材に対する変形の評価法としては規定がないため、対角の1,9および3,7の測定点での切削前後の変形差の絶対値を変形量とし、1,3,7及び9の変形量の平均値を変位量とした。また、測定点8点の変形量の最大値と最小値の差を変位幅として評価の対象とした。即ち変位量がゼロに近ければ切削加工前後の変形が少なく、変位幅が小さければ小さいほど全体の変形が少ないと評価される。許容変形は変位、変位幅とともに100mμ以下として合格判定基準とした。(これは前述の単位長さ方向の変形量で示すと、0.12mm/10mmに相当する。)

【0037】実施例-2

実施例-1に従い樹脂成型を行い、湿潤加熱条件の保持時間を48時間とした。その他すべて実施例-1と同じに行った。評価方法も実施例-1と同じである。

実施例-3

実施例-1に従い樹脂成型を行い、湿潤加熱条件の保持時間を24時間とした。その他すべて実施例-1と同じに行った。評価方法も実施例-1と同じである。

実施例-1に従い樹脂成型を行い、循環熱風乾燥炉の設定温度を100℃とした。加熱は3℃/時間で昇温して、約20時間後にCA熱電対は90℃に達した。このときの室内湿度は98%を示した。この状態で72時間保持した。72時間経過後実施例-1と同様の徐冷速度で冷却し30℃に達してから試験用の樹脂成型平板を取り出した。評価方法は実施例-1に従った。

#### 実施例-5

実施例-1に従い樹脂成型を行い、循環熱風乾燥炉の設定温度を65℃とした。加熱は3℃/時間で昇温して、約15時間後にCA熱電対は55℃に達した。このときの室内湿度は90%を示した。この条件で保持時間を72時間としたのち、加熱を止め、3℃/時間で徐冷し、30℃に達してから試験用の樹脂成型平板を取り出した。評価方法は実施例-1に従った。

#### 【0038】比較例-1

実施例-1に従い樹脂成型を行い、湿潤加熱処理を行わず実施例-1の切削加工条件で切削加工した。評価方法は実施例-1と同じである。

#### 比較例-2

実施例-1に従い樹脂成型を行い、熱風乾燥炉内に水を\*

表-1 実施例1~5及び比較例1~3の焼きなまし条件

\*入れたバケツは入れず、即ち加湿をせずに実施例-1と同様の99℃で焼きなましした。その時の室内湿度は5%であった。この状態で、72時間保持した後、実施例と同様に3℃/時間で徐冷し、30℃に達してから試験用の樹脂成型平板を取り出した。評価方法も実施例-1と同じである。

#### 比較例-3

実施例-1に従い樹脂成型を行い、熱風乾燥炉内に水を入れたバケツは入れず、即ち加湿をせずに熱風乾燥炉の設定温度を55℃とし加熱した。加熱開始8時間後にCA熱電対は45℃を示した。このときの室内湿度は14%であった。この状態で24時間保持した後、3℃/時間で徐冷し、30℃に達してから試験用の樹脂成型平板を取り出した。評価方法も実施例-1と同じである。

【0039】表-1に焼きなまし条件、表-2に実施例-1~5及び比較例-1~3を示した。表-2において、本発明の切削加工前後の変形を少なくするには、加熱だけの焼きなましだけではなく、加熱と同時に加湿することが効果のあることが示された。

#### 【0040】

【表1】

|          | 実施例-1 | 実施例-2 | 実施例-3 | 実施例-4 | 実施例-5 | 比較例-1 | 比較例-2 | 比較例-3 |
|----------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| 焼きなまし条件  |       |       |       |       |       | なし    |       |       |
| 温度(℃)    | 90    | 90    | 90    | 90    | 55    | —     | 99    | 45    |
| 保持時間(hr) | 72    | 48    | 24    | 72    | 72    | —     | 72    | 24    |
| 湿度(%)    | 100   | 100   | 100   | 98    | 90    | —     | 5     | 14    |

【0041】

30 【表2】



[単位: mμ]

表-2 実施例1〜5及び比較例1〜3の切削加工試験の変形測定結果

| 測定点   | 切削加工前 (A) |     |      |     |   |      |      |     |      | 切削加工後 (B) |      |      |      |   |      |      |      |      |
|-------|-----------|-----|------|-----|---|------|------|-----|------|-----------|------|------|------|---|------|------|------|------|
|       | 1         | 2   | 3    | 4   | 5 | 6    | 7    | 8   | 9    | 1         | 2    | 3    | 4    | 5 | 6    | 7    | 8    | 9    |
| 実施例-1 | -38       | -20 | -29  | -24 | 0 | 38   | -30  | 10  | 66   | -43       | -40  | -54  | -10  | 0 | 20   | -8   | 11   | 39   |
| 実施例-2 | 50        | 40  | -40  | 30  | 0 | -38  | 44   | 60  | 85   | -40       | 55   | 46   | 38   | 0 | -49  | -41  | -27  | 13   |
| 実施例-3 | -83       | -95 | 38   | 52  | 0 | 39   | -110 | -83 | 25   | 29        | 15   | 88   | 29   | 0 | -24  | 15   | 37   | -78  |
| 実施例-4 | 34        | 47  | -27  | 46  | 0 | 67   | 25   | 52  | -19  | -30       | -26  | 40   | -24  | 0 | 33   | 37   | -19  | -88  |
| 実施例-5 | 156       | 142 | 138  | -22 | 0 | 55   | -29  | 20  | 131  | 79        | 56   | 31   | -50  | 0 | -58  | -69  | -79  | 29   |
| 比較例-1 | 243       | 284 | 260  | -18 | 0 | -30  | -167 | 72  | -210 | 40        | 180  | 48   | -175 | 0 | -225 | -415 | -265 | -412 |
| 比較例-2 | 156       | 210 | 26   | -78 | 0 | -251 | -178 | -38 | -238 | -101      | 28   | 57   | -104 | 0 | -197 | 44   | 39   | -104 |
| 比較例-3 | -167      | 96  | -321 | 83  | 0 | 68   | -222 | 134 | 331  | 29        | -164 | -111 | -101 | 0 | 115  | -106 | 95   | 102  |

| 変形量 ( A-B ) |     |     |     |   |     |     |     |     | 変位  | 変位幅 |
|-------------|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| 1           | 2   | 3   | 4   | 5 | 6   | 7   | 8   | 9   |     |     |
| 5           | 20  | 25  | 14  | 0 | 18  | 30  | 29  | 27  | 22  | 25  |
| 90          | 15  | 88  | 8   | 0 | 11  | 85  | 87  | 72  | 83  | 75  |
| 112         | 111 | 50  | 23  | 0 | 69  | 125 | 120 | 98  | 96  | 97  |
| 86          | 73  | 67  | 70  | 0 | 34  | 15  | 71  | 69  | 54  | 58  |
| 53          | 86  | 107 | 28  | 0 | 113 | 88  | 99  | 102 | 93  | 85  |
| 203         | 104 | 212 | 157 | 0 | 185 | 248 | 337 | 202 | 216 | 233 |
| 257         | 238 | 31  | 26  | 0 | 54  | 222 | 74  | 194 | 175 | 231 |
| 196         | 280 | 210 | 184 | 0 | 47  | 118 | 39  | 229 | 188 | 221 |

備考: ①変位 = (変形量 1 + 3 + 7 + 9) / 4

②変位幅 = 変形量の最大値 - 最小値

【図面の簡単な説明】

\* 測定を説明する図。

【図1】実施例における成形体試験片の切削加工と変形\*

【図1】

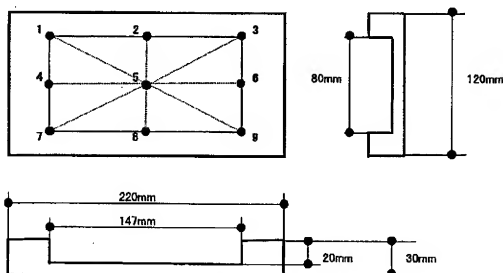


図-1 変形測定用切削加工図

フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

FI

テマコード(参考)

C O 8 L 91/00

C O 8 L 91/00

97/02

97/02

// B 2 9 K 105:16

B 2 9 K 105:16

511:14

511:14

F ターム(参考) 4F070 AA06 AA16 AA18 AA34 AA63  
 AA66 AB08 AE01 FA01 FB03  
 FB06 FB07 FC05  
 4F071 AA15X AA20X AA21X AA22X  
 AA34X AA71 AA73 AA77  
 AA88 AD06 AF54 AG20 AH19  
 BA01 BB06 BC03  
 4F201 AA13K AA45K AB11 AB20  
 AB28 AG02 AH81 AK01 AM27  
 AR06 AR17 AR20 BA07 BC01  
 BC03 BR02 BR06 BR12 BR17  
 BR40  
 4J002 AE053 AH002 BN061 BN151  
 GT00